

# 化学物質管理と リスクコミュニケーションの 今後の方向性

国際連合大学  
安井 至

United Nations University  
<http://www.yasuienv.net/>

# 環境問題の解決とは トータルリスクのミニマム化

## あらかじめ提示する結論

- 環境問題への解のもつべき本質は、  
= **リスクの削減**である。
- リスクは、適切な対策によって削減できる。
- リスクの対象は、**ヒトと生態系**である。
- 要するに、命(健康を含む)をいかに持続するかという問題である。
- **ローカルリスク・グローバルリスク**からなる。

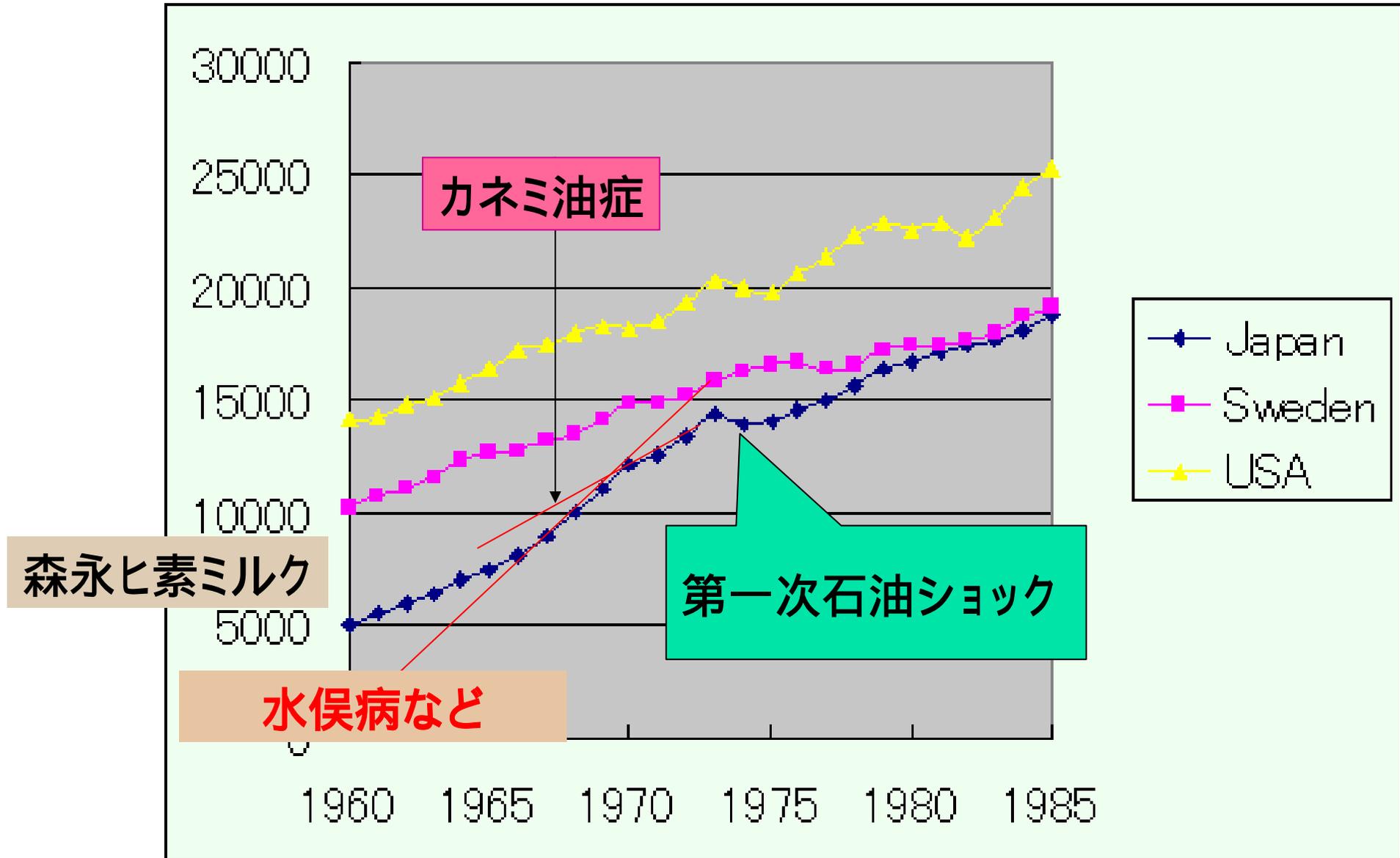
# 化学物質の管理

- 第一段階： 危険物質の禁止
- 第二段階： 排出量等の規制
- 第三段階： 排出量等の自主報告
- 第四段階： 曝露を考慮したリスク管理
- 第五段階： 非毒性物質への転換

の削減  
トータルリスク

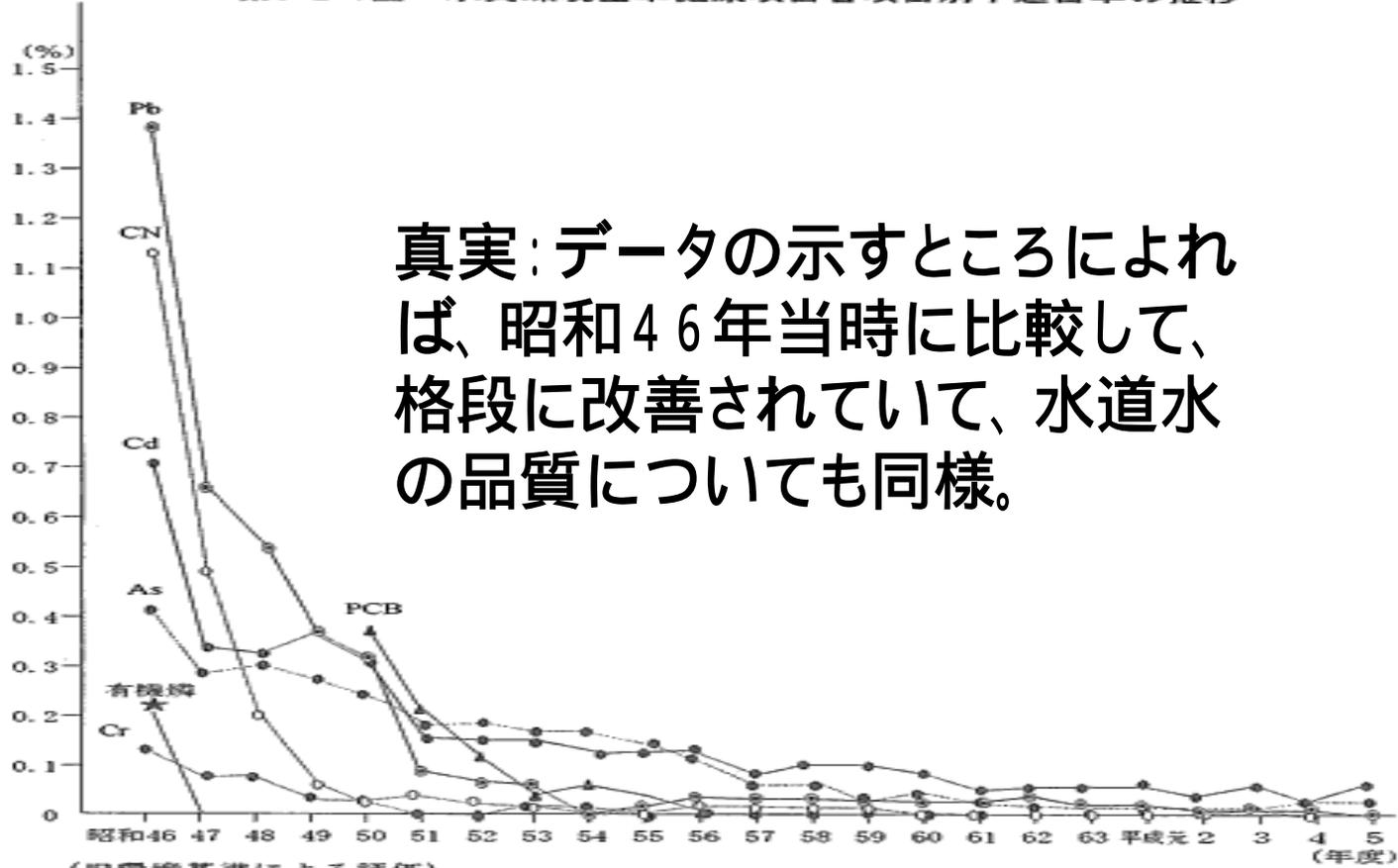
- EU規制の進展
  - 一部の有害元素などの使用禁止  
= RoHS規制
  - 使用可能物質の登録 = REACH

# 1人あたり国民総生産（購買力換算）



# 環境省発表 水質基準未達成地点の割合

第5-2-1図 水質環境基準健康項目各項目別不適合率の推移

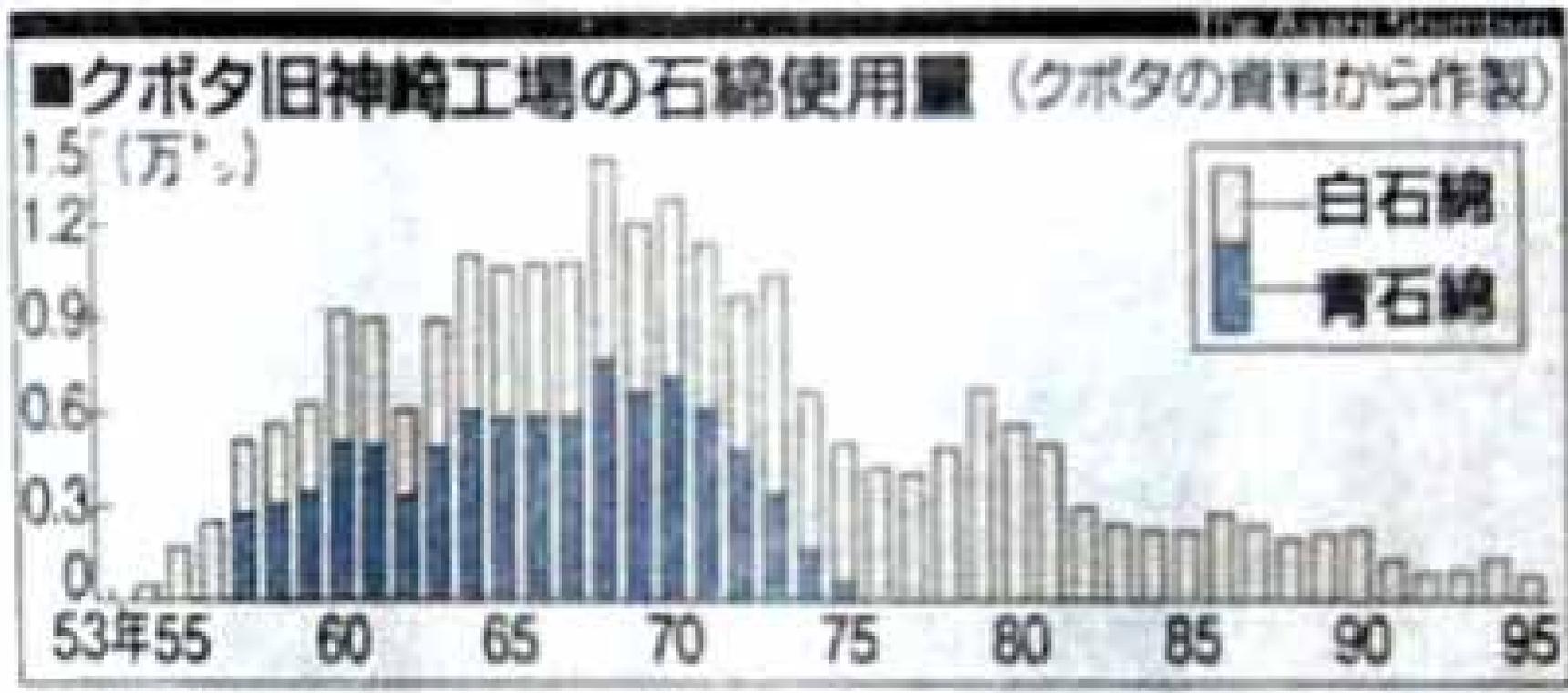


真実：データの示すところによれば、昭和46年当時と比較して、格段に改善されていて、水道水の品質についても同様。

(旧環境基準による評価)  
(ただし、アルキル水銀は昭和46年度以来不適合率0%である。)

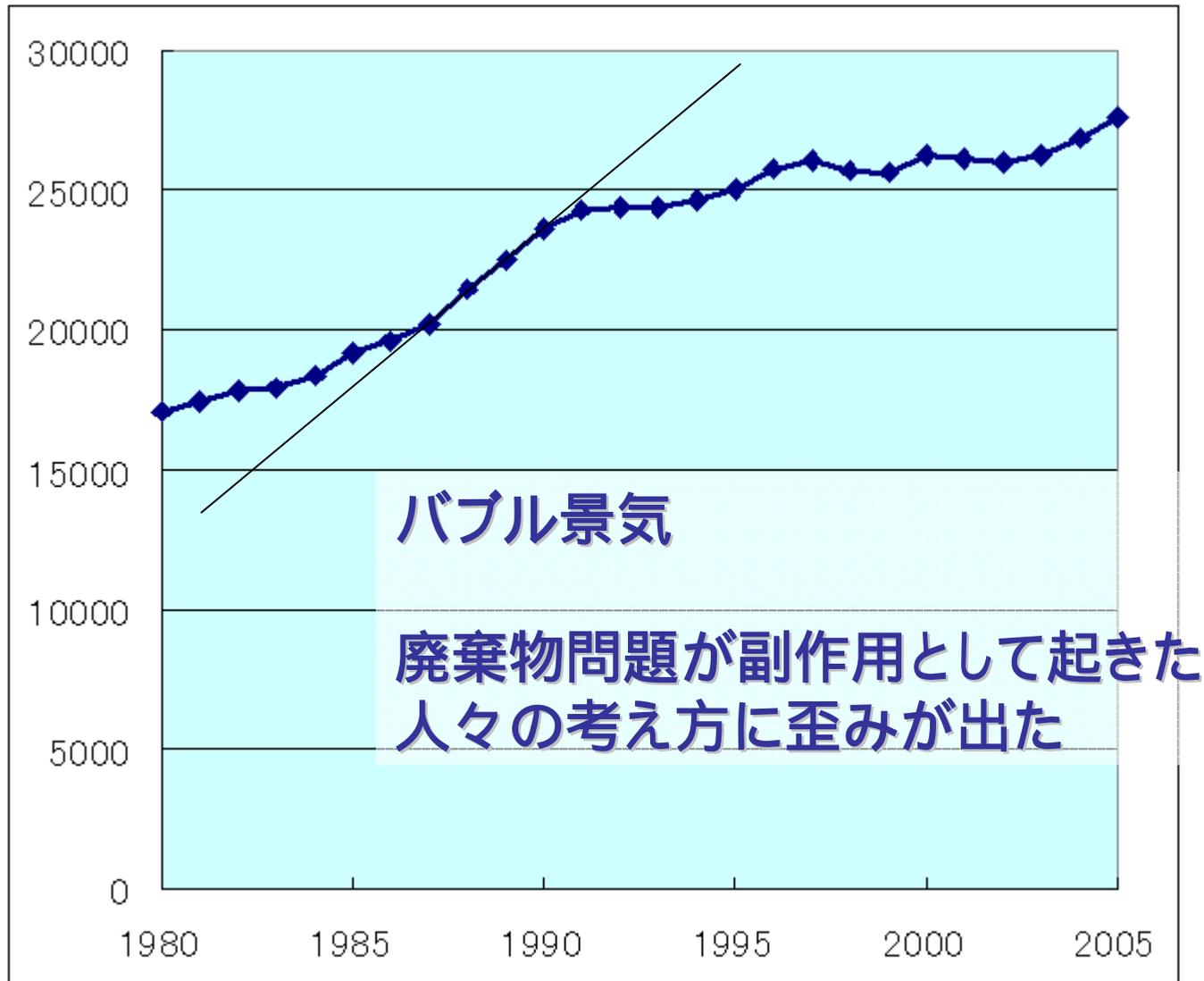
(資料) 環境庁

# クボタ旧神崎工場の石綿使用量



朝日新聞より

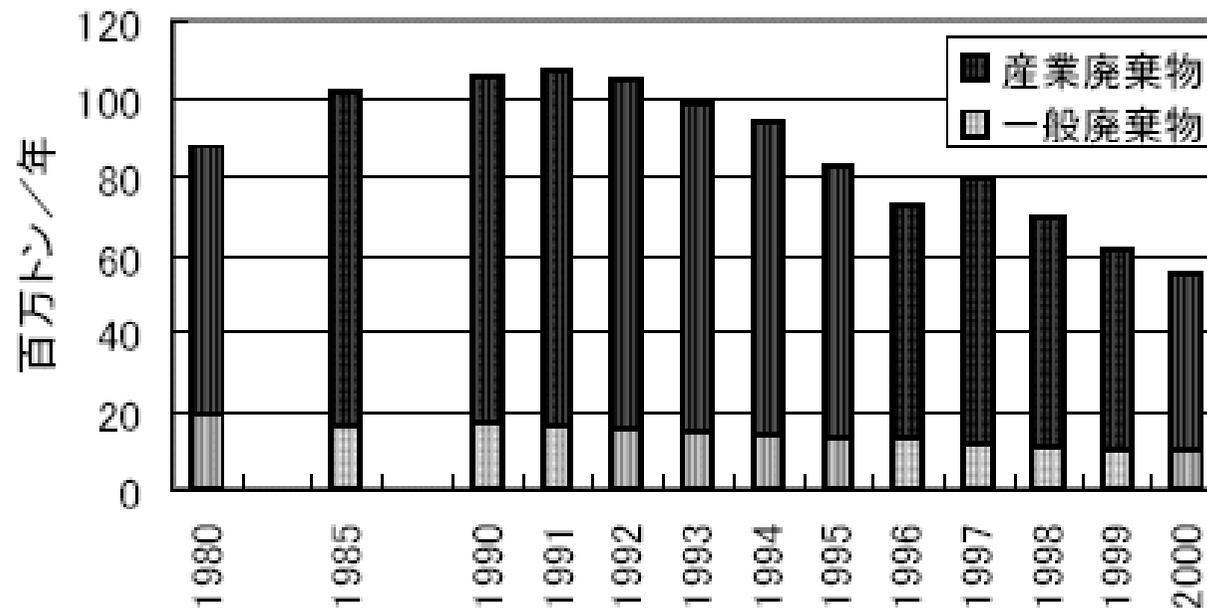
## GDP(PPP) Japan from 1980-2005



### 3 「出口」：最終処分量（＝廃棄物最終処分量）

最終処分量を平成22年度において、約28百万トンとすることを目標とします（平成2年度《約110百万トン》から概ね75%減、平成12年度《約56百万トン》から概ね半減）。

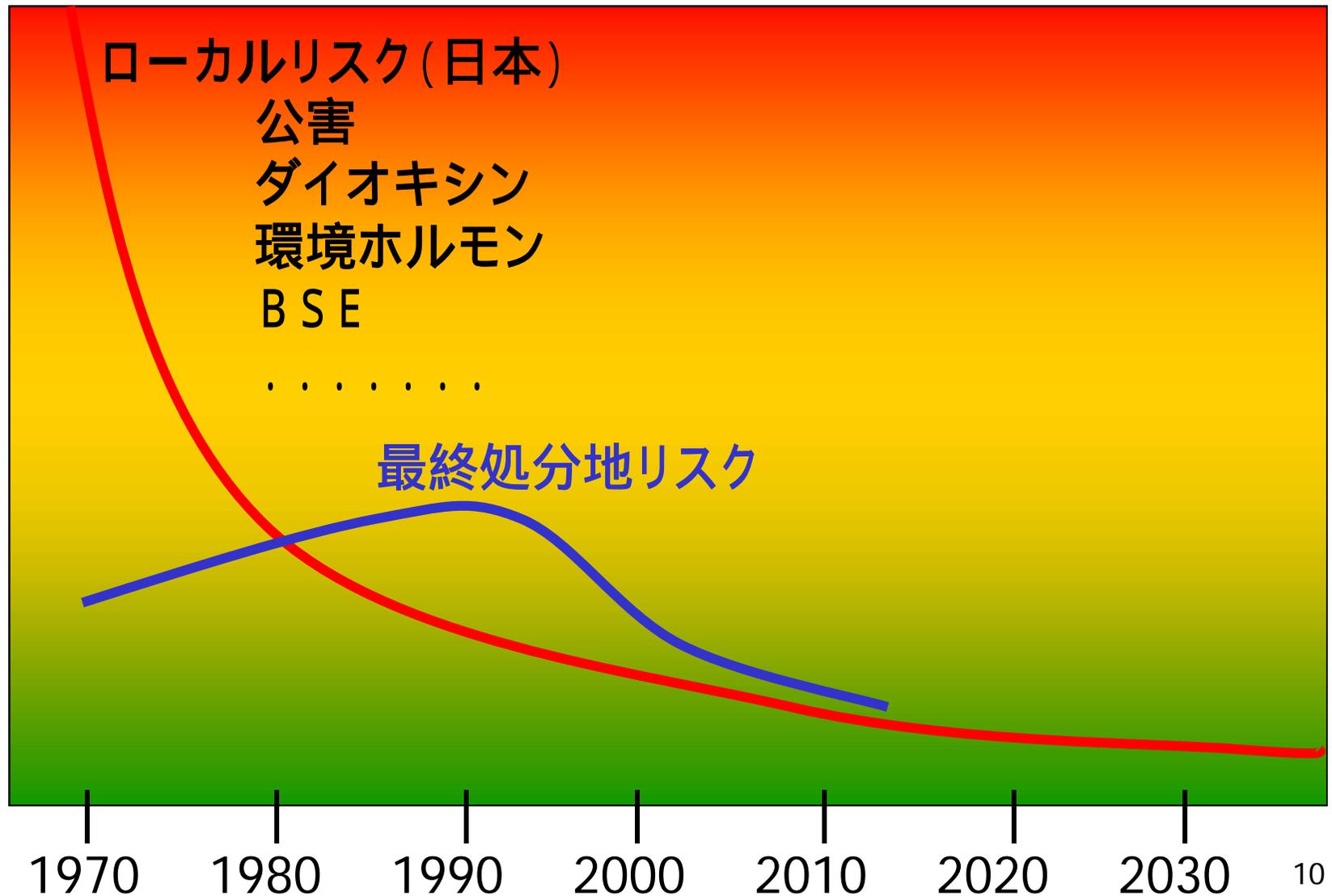
【参考】図5 最終処分量の推移（環境省調査）



目標



# 環境問題のトレンド



## 亜鉛の環境基準

- 生物A 水生生物の生息する水域  
= 0.02mg/L 以下
- 生物特A 生物Aの水域のうち、水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域  
= 0.01mg/L 以下

## 亜鉛の排出基準

- 日本の水質目標の設定は従来、人の健康保護や水域の富栄養化防止に重点が置かれ、水生生物保全の観点を中心に据えた水質目標は設定されていなかった
- 2mg/l (それまでは5mg/l)  
なお、この排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が50立米以上である特定事業場に適用するものとする

# 「リスク」とは何か

- 専門家の考えるリスク
  - できごとの危なさ × 起きる可能性 × 被害を蒙りやすさ
- 市民団体の考えるリスク
  - できごとの危なさ × 社会の不条理

# 台風のリスク

- 専門家型
  - 台風の強さや大きさ × 進路が自分のところに来るか × 防災体制の不完全性
- 市民団体型
  - 台風の強さや大きさ × 政府の対応の悪さ

# 有害化学物質の毒性リスク

## ■ 専門家型

- 化学物質の毒性 × どのくらい摂取するか  
× 体質的な敏感性

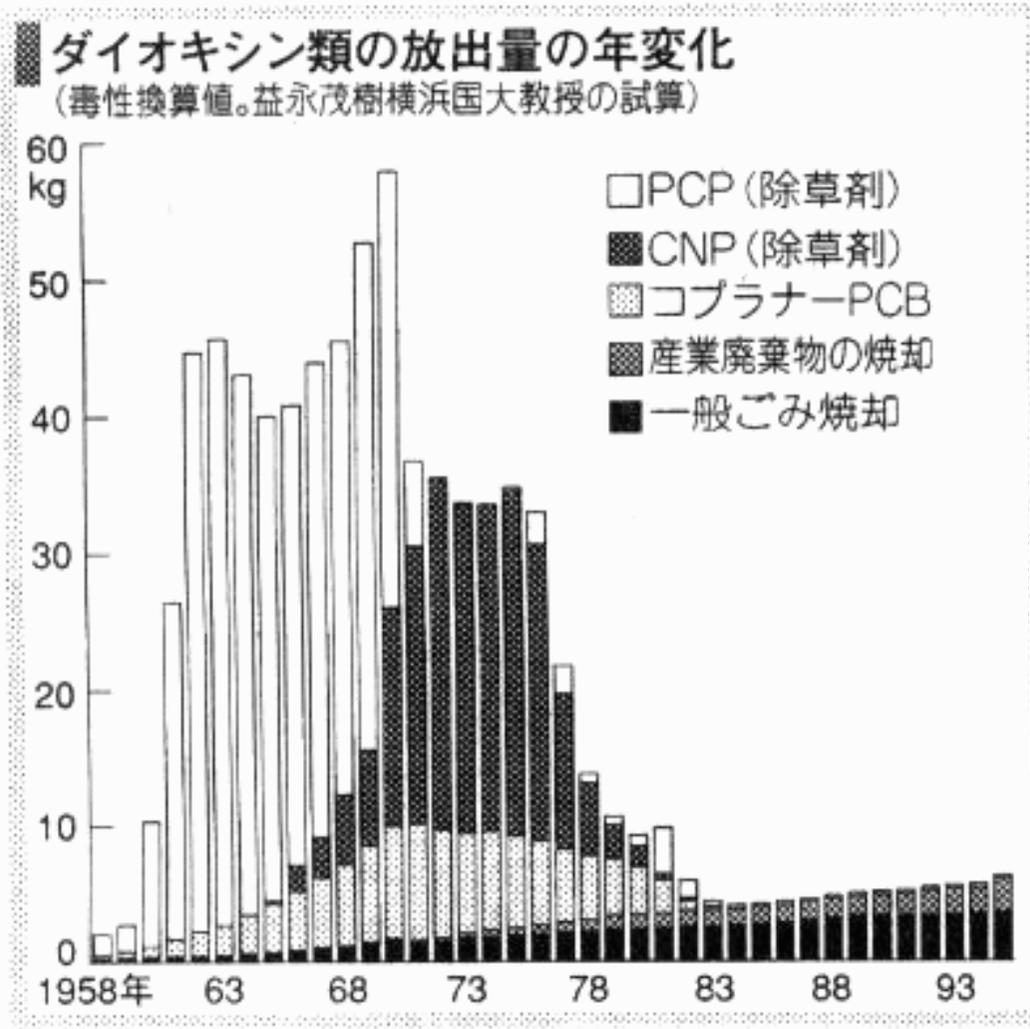
現在10～100倍程度

## ■ 市民団体型

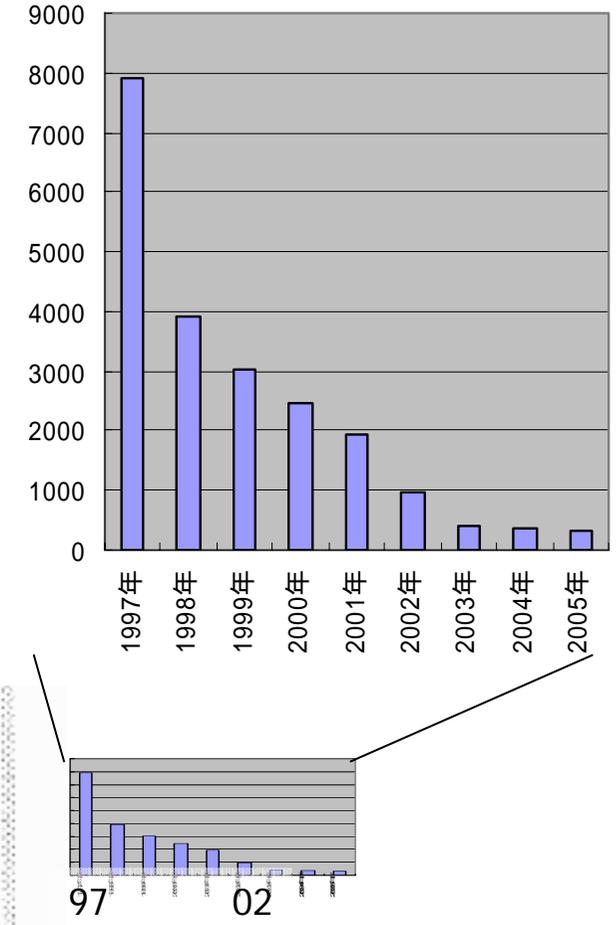
- 化学物質の毒性 × 商業主義優先

# 最近流行した環境問題 ベスト5

- 1. **ダイオキシン問題** ピーク1999年
- 重要度: その時点では
- 1'. **環境ホルモン** ピーク2002年
- 2. **廃棄物とリサイクル** ピーク2000年
- 重要度: いまだに
- 3. **地球温暖化問題** ピーク現在
- 重要度: かそれとも か
- 4. **水の安全性** いつでも
- 重要度: 現時点では ×
- 5. **除菌、健康、マイナスイオン**
- 重要度: かえって悪い × × ×



環境省  
ダイオキシン インベントリーより



三井化学が大反発、しかし部分的に認めた

## ユシチェンコ大統領候補の暗殺未遂？



平均的なダイオキシン摂取量だと、4万年分

それでも、メディアは「**猛毒**」という接頭語を使った。  
さらに、「**サリンの数倍**」が復活した。

## 理由その0： リスクの大きさに対するイメージが何も無い。

- イメージが無いと、少しのリスクも不安であるが、他のものとの比較が可能になると、「このぐらいか」、という理解ができる。
- **安全圏**というものの理解ができるようになる。
- ある程度諦めるということが、生命の本質であることを思い出す。



	10万人あたり死亡数	出典	コメント
飢餓(世界全体)	1460	注7	損失余命20年と仮定
喫煙(喫煙者)	365	注8	喫煙者2816万人、直接喫煙による死亡者10.2万
がん	250	中谷内	
肥満	140	注11	損失余命1.9年と仮定
心臓病・血管関係の病気	127	中谷内	
アルコール飲料	117	注9	損失余命1.6年と仮定
自殺	24	中谷内	
発がん物質(職業上)	17	注14	損失余命0.23年と仮定
交通事故	9	中谷内	
窒息	6.9	中谷内	
転倒・転落	5.1	中谷内	
地震(阪神淡路大震災)	5	武田	
チェルノブイリ(ソ連圏、40万人、20年)	5	注18	
銃が原因の死者(米国)	4	注20	朝日新聞の記事
ディーゼル微粒子	2.8	注13	損失余命14日と仮定
入浴	2.6	中谷内	
火事	1.7	中谷内	
ホルムアルデヒド	0.8	注17	損失余命4.1日と仮定
他殺	0.52	中谷内	
チェルノブイリ(原発国、40万人、20年)	0.5	注18	
チェルノブイリ(ソ連圏、4万人、20年)	0.5	注18	
魚の有害物+漁業労災	0.35	注19	



ダイオキシンなどの有害物質	0.3	注6	損失余命1.5日と仮定
ヒ素(ミネラルウォーターと食品)	0.22	注15	
コーヒー	0.2	注10	損失余命1日と仮定
ヒ素(水道水と食品)	0.12	注15	損失余命0.6日と仮定
自然災害	0.1	中谷内	
チェルノブイリ(原発国、4万人、20年)	0.05	注18	
チェルノブイリ(ソ連圏、4千人、20年)	0.05	注18	
HIV/エイズ	0.04	中谷内	
ベンゼン	0.03	注17	損失余命0.16日と仮定
銃が原因の死者(日本)	0.02	注20	朝日新聞の記事
航空機事故	0.013	中谷内	
ガス器具による一酸化炭素中毒死	0.008	注19	1986年から20年間で199名死亡
チェルノブイリ(原発国、4千人、20年)	0.005	注18	
食中毒	0.004	中谷内	
電磁波(超低周波磁場)	0.004	注16	
残留農薬	0.002	注4	損失余命0.01日と仮定
落雷	0.002	中谷内	
一酸化炭素中毒(パロマ関連)	0.0008	注2	20年間で20名の死者と仮定
サプリメント・痩せ薬	0.0008	注12	20年間で死者20名と仮定
チェルノブイリ(原発国、4千人、20年)	0.0005	注18	軽水炉と黒鉛炉のリスク比1.0と仮定
食品添加物	0.0002	注5	損失余命0.001日と仮定
原子力関係の事故	0.00008	注1	20年間で2名の死者と仮定
BSE	0.0000001	注3	1000年に1名の死者と仮定

# 水道水 - ミネラルウォーター比較

- 水道水の方が基準が緩い項目 **なし**
- ミネラルウォーターの方が基準が緩い項目
 

ヒ素 (0.05 mg / リットル)	<b>5倍</b>
フッ素 (2 mg / リットル)	<b>2.5倍</b>
ホウ素 (~5 mg / リットル)	<b>約5倍</b>
亜鉛 ( <b>5 mg / リットル</b> )	<b>5倍</b>
マンガン (2 mg / リットル)	<b>4倍</b>
- 水道水の発ガンリスクは**ヒ素**が突出  
 $6 \times 10^{-5}$  ミネラルウォーターは？

排出規制値よりも高い

# 市民社会へのお奨め

- リスク

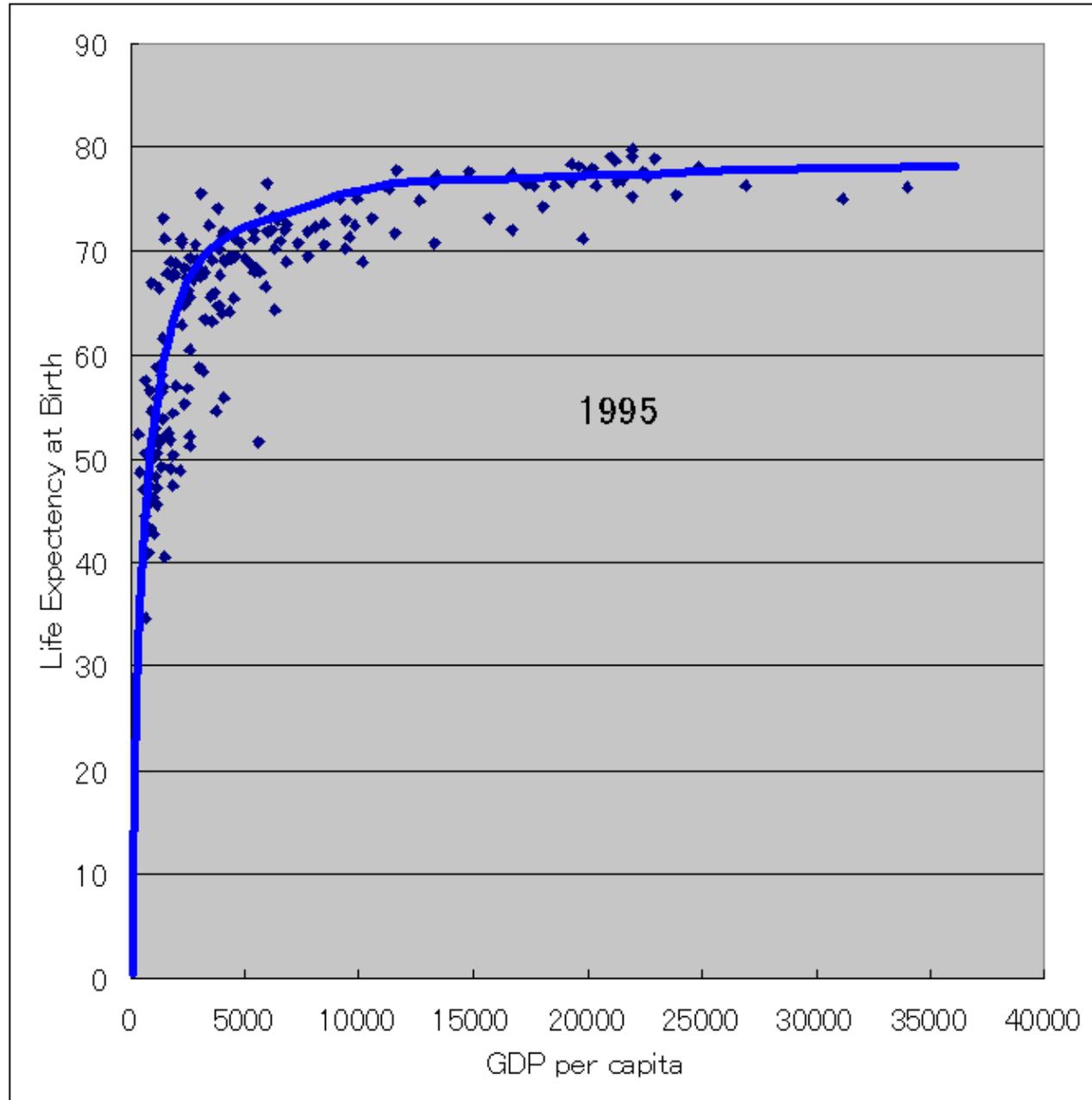
$$= \text{危険性} \times \text{曝露} \times \text{増幅係数}$$

- **増幅係数**とは、どのような被害を受けたくないかで、主観的に決める。どのような数値を入れても良い。
- 例：BSEは1万倍する。
- 例：原発を10万倍する。
- 例：コーヒーは1 / 1000にする。
- 例：タバコを1 / 300にする。

## 理由その4： ヒトの死なない社会

- 日本は、ヒトの死なない世界を達成
- 乳児死亡率
- 平均寿命の延び
- 現在の高齢者は特別

# GDP vs. 平均寿命 1995年

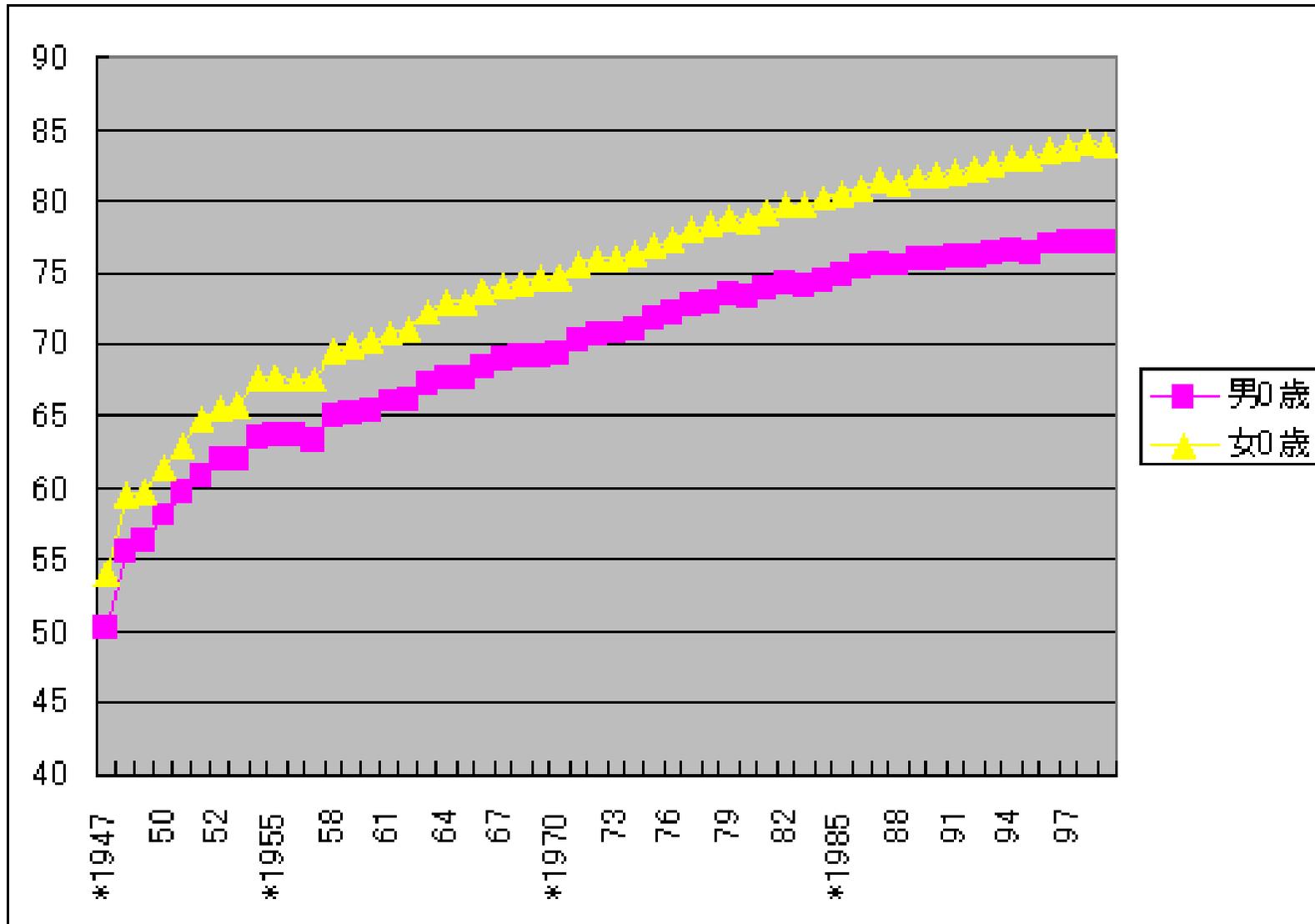


# WHO 日常的なリスクによる損失余命比較 単位・年



	世界	日本 +	北米	E U
低体重	20.73	0.01	0.01	0.00
鉄欠乏	4.22	0.05	0.18	0.09
V A 欠乏	4.25	0.00	0.00	0.00
亜鉛欠乏	4.35	0.00	0.00	0.00
高血圧	9.07	5.94	7.03	8.86
コレステロール	5.71	3.01	6.44	6.97
体重オーバー	3.78	1.92	6.58	5.71
野菜果物不足	3.83	1.87	3.65	2.53
運動不足	2.59	1.78	3.03	2.95
危険な性交渉	12.57	0.23	0.98	0.46
避妊の欠落	0.69	0.00	0.00	0.00
たばこ	7.45	6.15	13.81	11.43
酒	5.34	1.61	2.80	3.01
ドラッグ	0.79	0.49	1.27	0.97
不衛生な水	8.04	0.03	0.02	0.02
大気汚染	1.05	0.54	0.48	0.28
煙の室内汚染	5.74	0.00	0.01	0.00
鉛暴露	0.46	0.05	0.12	0.13
気候変動	0.81	0.00	0.01	0.00
怪我(職業上)	1.16	0.23	0.20	0.23
発がん物質	0.22	0.23	0.28	0.35
S P M	0.24	0.06	0.21	0.17
ストレス	0.00	0.00	0.00	0.00
騒音	0.00	0.00	0.00	0.00
注射	1.50	0.00	0.00	0.00
幼児虐待	0.28	0.16	0.12	0.07

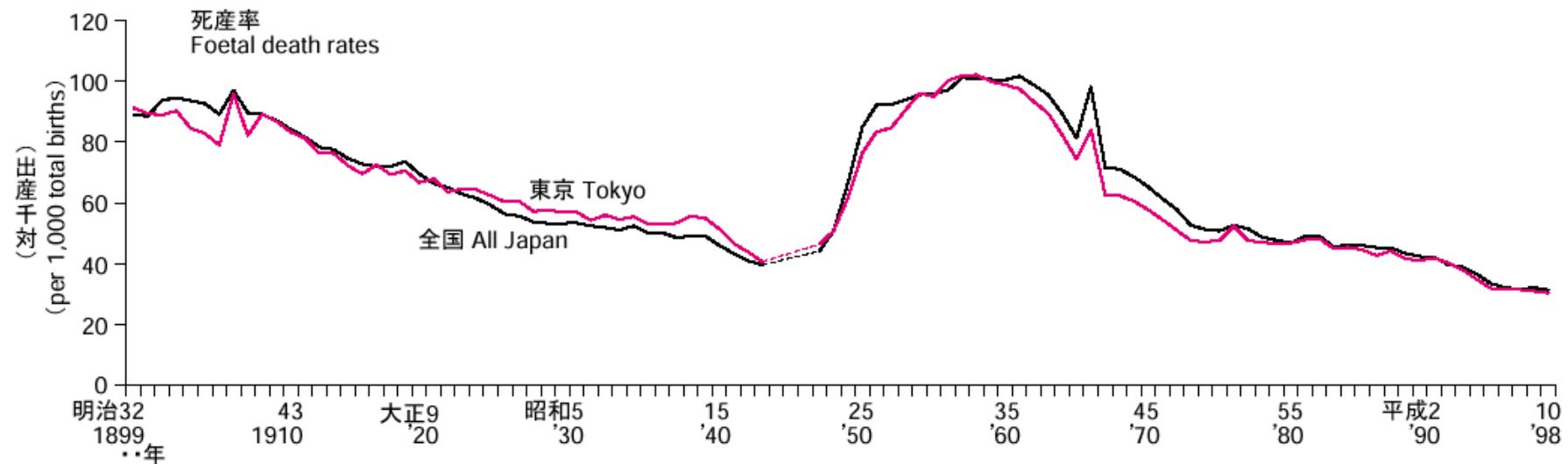
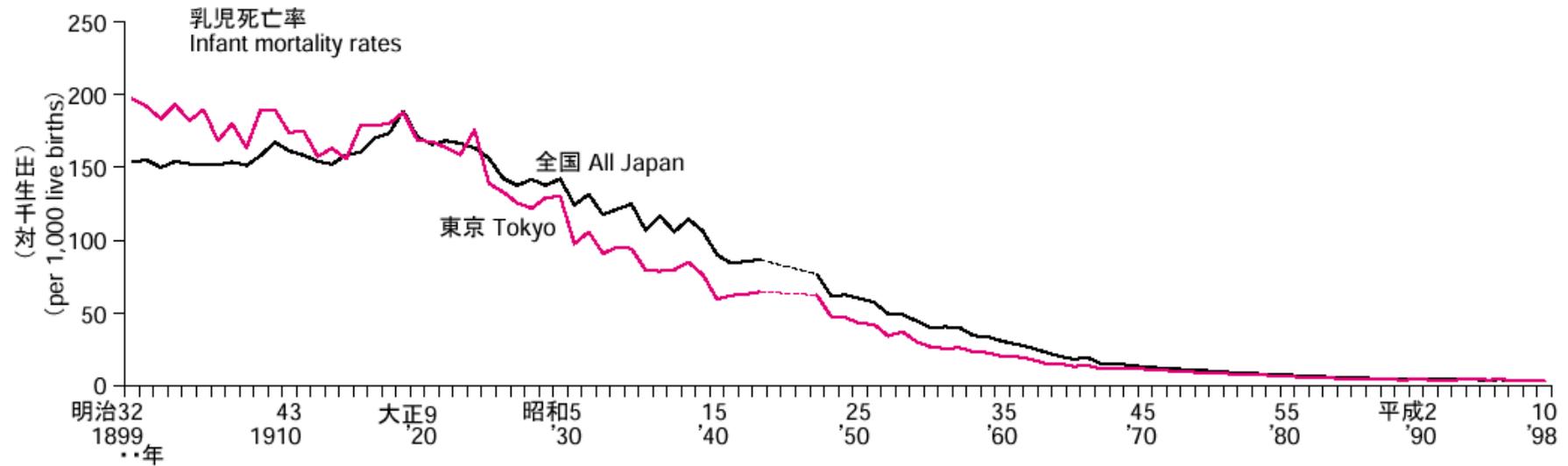
# 日本人の平均余命推移



## 理由その5：自分の体は繊細

- 自分はヒトである
- ヒトは高級哺乳類だから繊細
  - 真実：ヒトは、最高性能の自己防衛システムを備えている
  - 真実：だから、これほど蔓延ることができる
- ただし、ある人々は、以前よりも繊細かもしれない = 乳児死亡率の推移

# 乳児死亡率、死産率推移



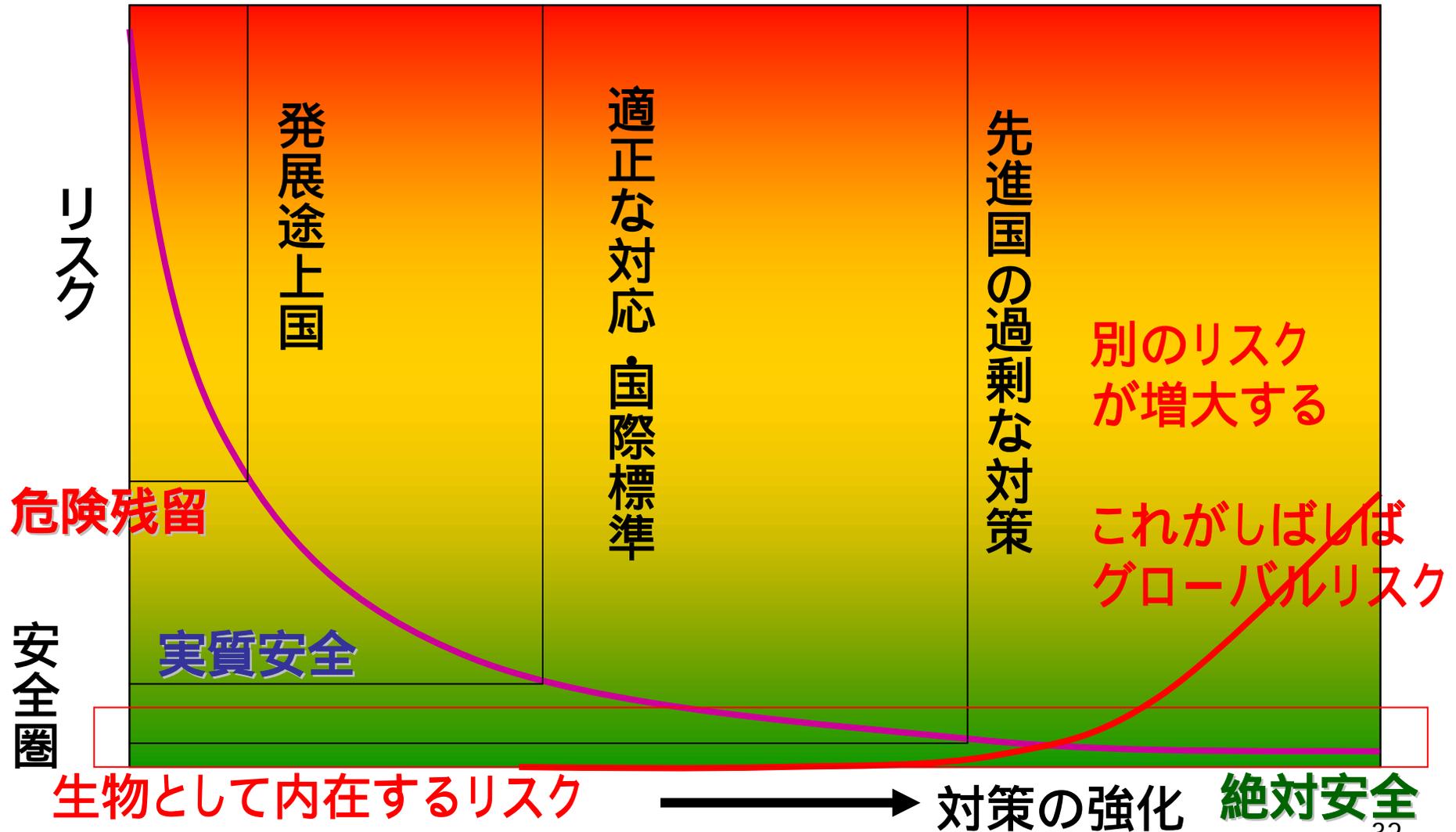
## 理由その6： 思い上がり

- 人類には、安全で上等な専用の食料が用意されている。
- リスクゼロというゴールがある。
- 事実
  - 人類は、歴史の中で試行錯誤をしながら、比較的危険の少ない他の生命を食べてきた。
  - 最後の最後に登場したホモサピエンスのために「専用の贈り物」を用意するほど、地球は優しい天体ではない。

## ヒトのメカニズムに内在するリスク

- 女性ホルモンが発がん物質であること
- 活性酸素がアポトーシスを誘導している
  
- いずれも、次世代のヒトを作るために必須な要素である。
- ヒトは、次世代を作るために構造的に最適化されており、命を長く保つように最適化されている訳ではない。

# 「ローカルリスク低減」の理解



## 理由その7： 公への不信

- しかし、最近の環境規制のやり方などをみると、それほど妙なことはしてない。
- むしろ、誇りの持てる国日本の環境規制を先導しているようにも見える。
- アジア系の共通のメンタリティーとして、「**政府とは、壮大な搾取機構である**」という一般的認識がある。

なぜ、EU流の環境規制か

RoHS規制の妥当性は認める  
のが難しいが、、、、

## EUの環境ポリシー 2

- **Article 174:**
- 2. Community policy on the environment shall aim at **a high level of protection** taking into account the diversity of situations in the various regions of the Community. It shall be based on **the precautionary principle** and on the principles that preventive action should be taken, that environmental damage should as a priority be **rectified at source** and that the **polluter should pay**.

# 日本の環境ポリシー 環境基本法

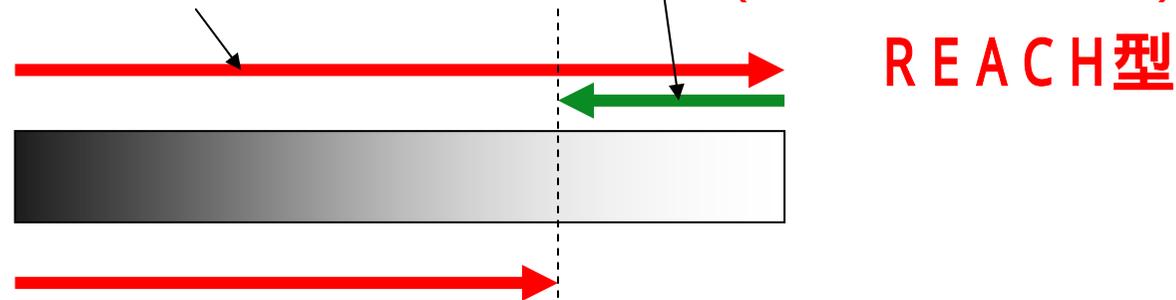
- 「予防的」、「予防的な」といった言葉は、基本法には書かれていない。
- しかし、第三次環境基本計画 2006では、
- 環境四原則
  - 1. 汚染者負担の原則
  - 2. 環境効率が重要
  - 3. 必要ならば、予防的な対処を
  - 4. リスクによる判断を基本とする

科学的な知識が100%完全でないことを、予防的な対処をしない理由にしてはならない。

# 予防的な対処と法規制の関係

- 何事にも、白と黒の中間に、灰色がある
- 予防的対処

- 全面禁止 + 例外規定(明示的リスト)



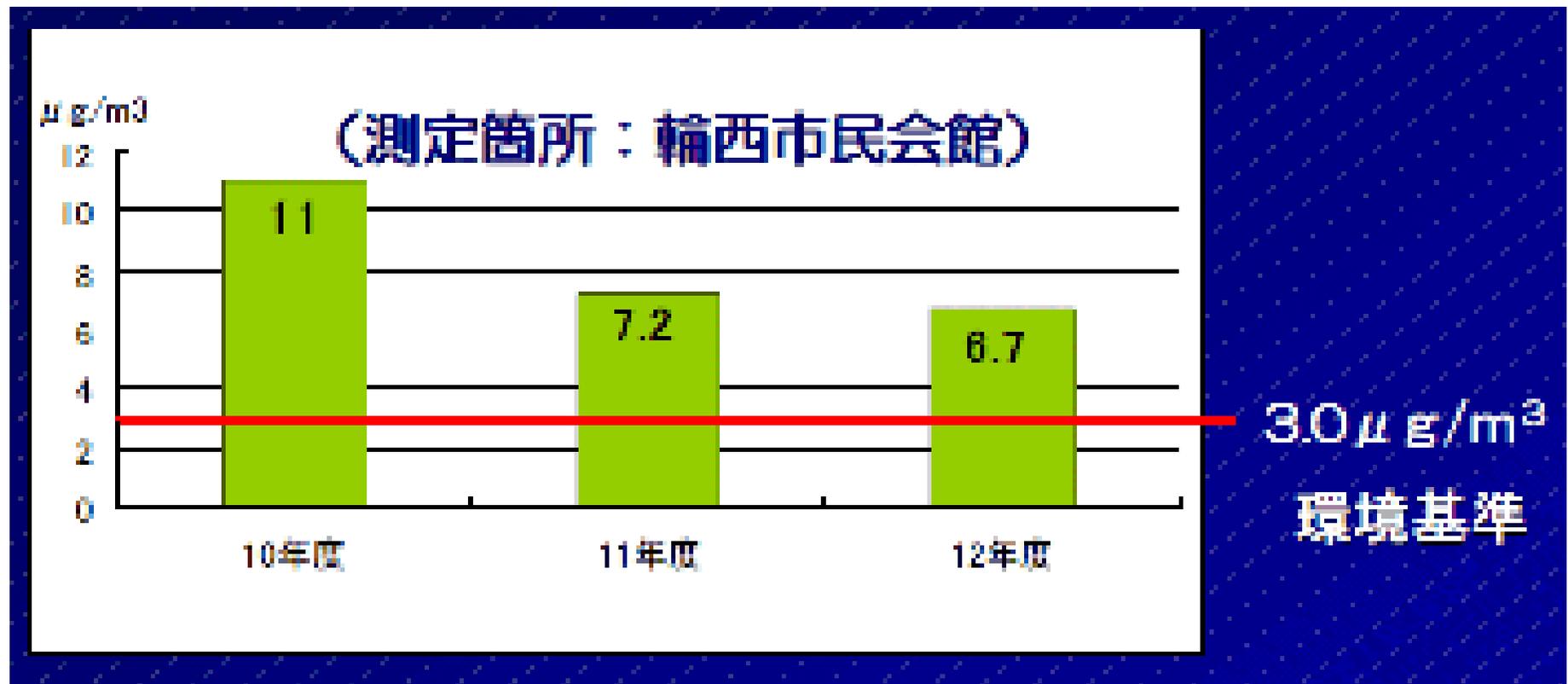
- リスクを基本とする対処

- 使用禁止物質の明示的リストを作る

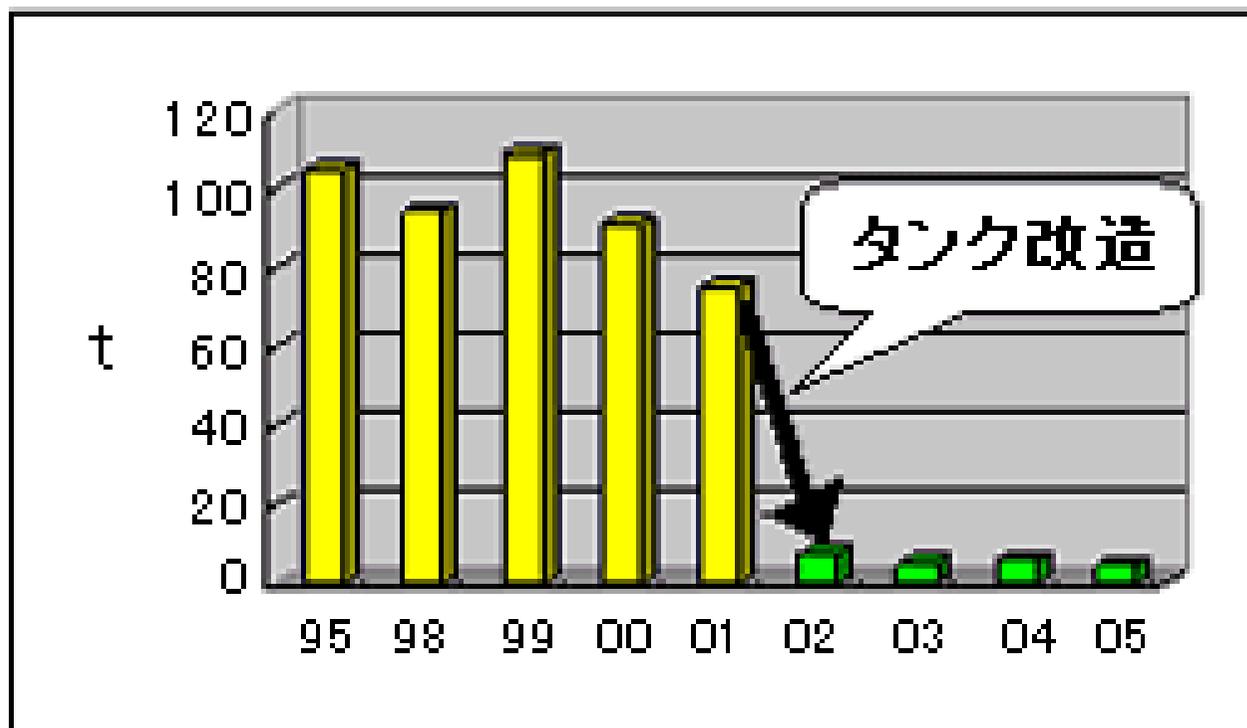
## ガバナンスの効く国・効かない国

- 日本は、世界でもっともガバナンスが効く国であった。
- このところ、いくつかの妙な事例が見られるが。。。
- ガバナンスの効く国では、自主的規制であるPRTRが効果的。

# PRTTRの効果



## 徳山工場 ベンゼン排出量推移



# 化学物質のリスクコミュニケーション

## その必須要素

- リスクの大小の議論
- リスクをどこまで減らすかの議論
- リスクの性格の違いによる対応
  
- 水俣は再び起きるのか？
- アスベストは再び起きるのか？
- 企業の責任とは何か？
- メディアの責任とは何か？
- 研究者の責任とは何か？

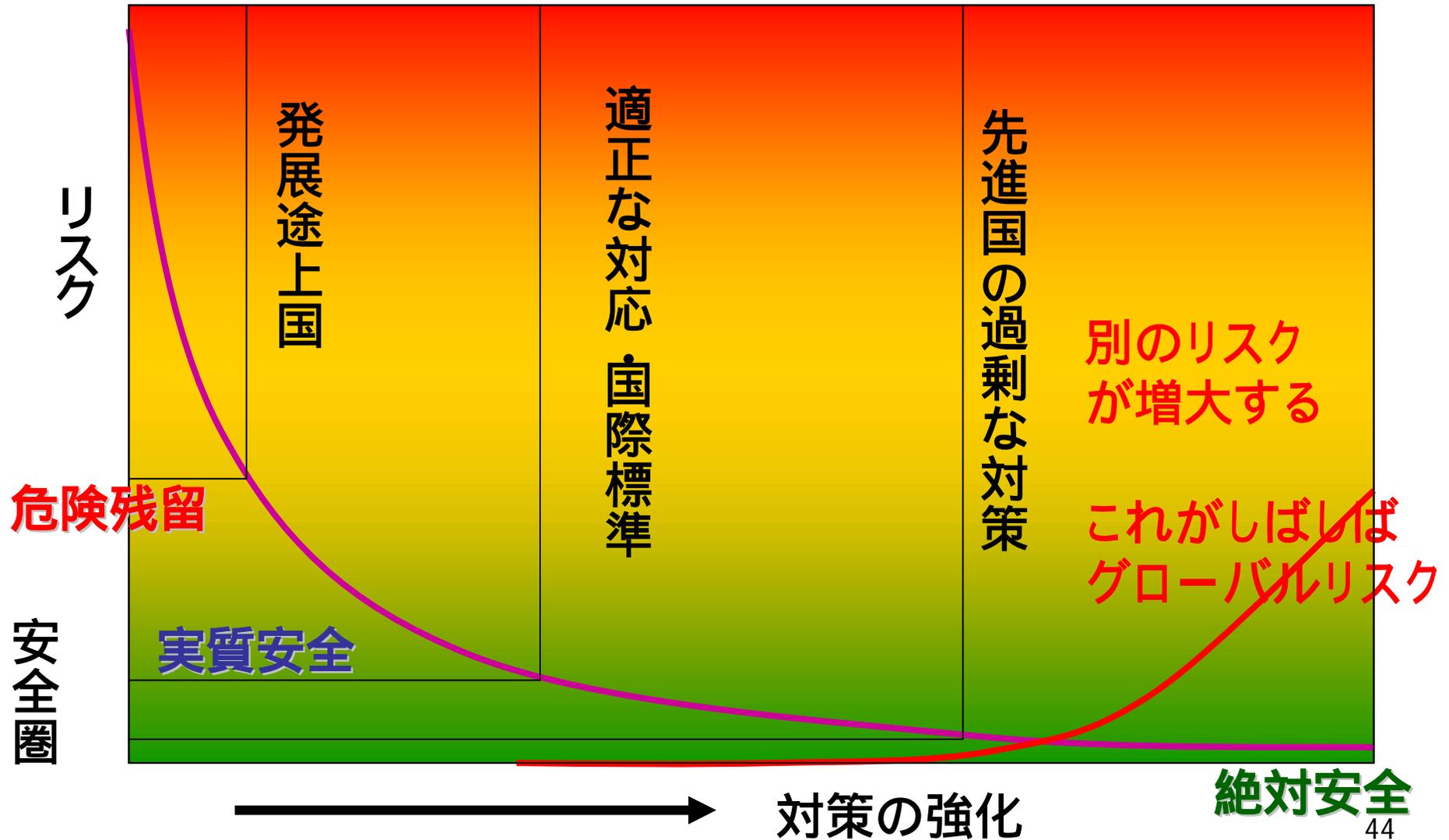
# 本当にダイオキシンは被害が無かったのか

- カネミ油症はダイオキシン被害だった
- 大阪市能勢町の焼却炉解体作業によるダイオキシン曝露事件があった
- しかし、これらは環境問題とは違う

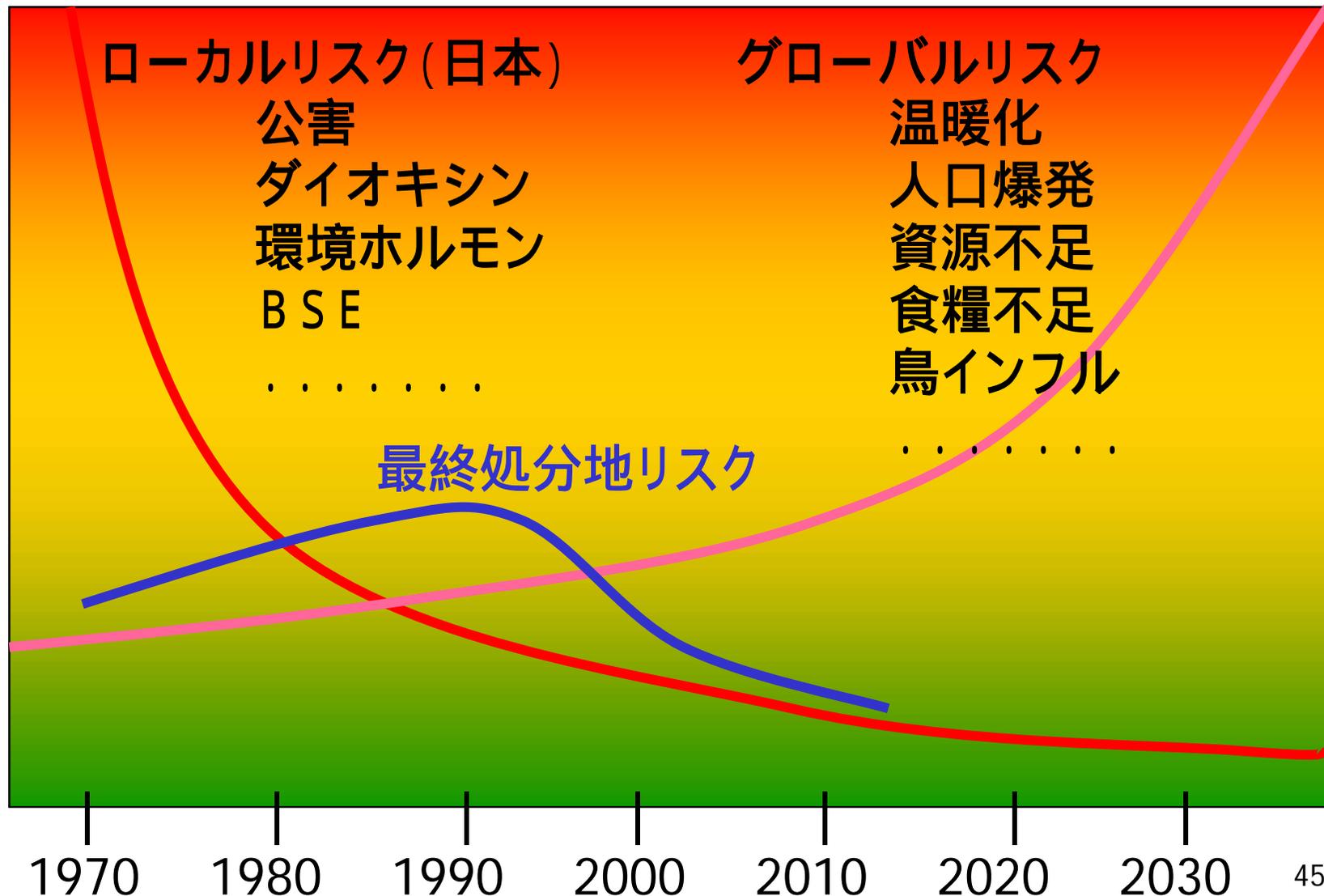
# 今後、他に大きな被害が出る可能性はあるのか

- アスベストはどうだ
- これは、1970年代の時代を色濃く反映した労働環境問題 + 一般環境問題
- 現時点で、このような問題が再現される可能性はかなり低い
  
- 例えば、環境ホルモンはどうか？

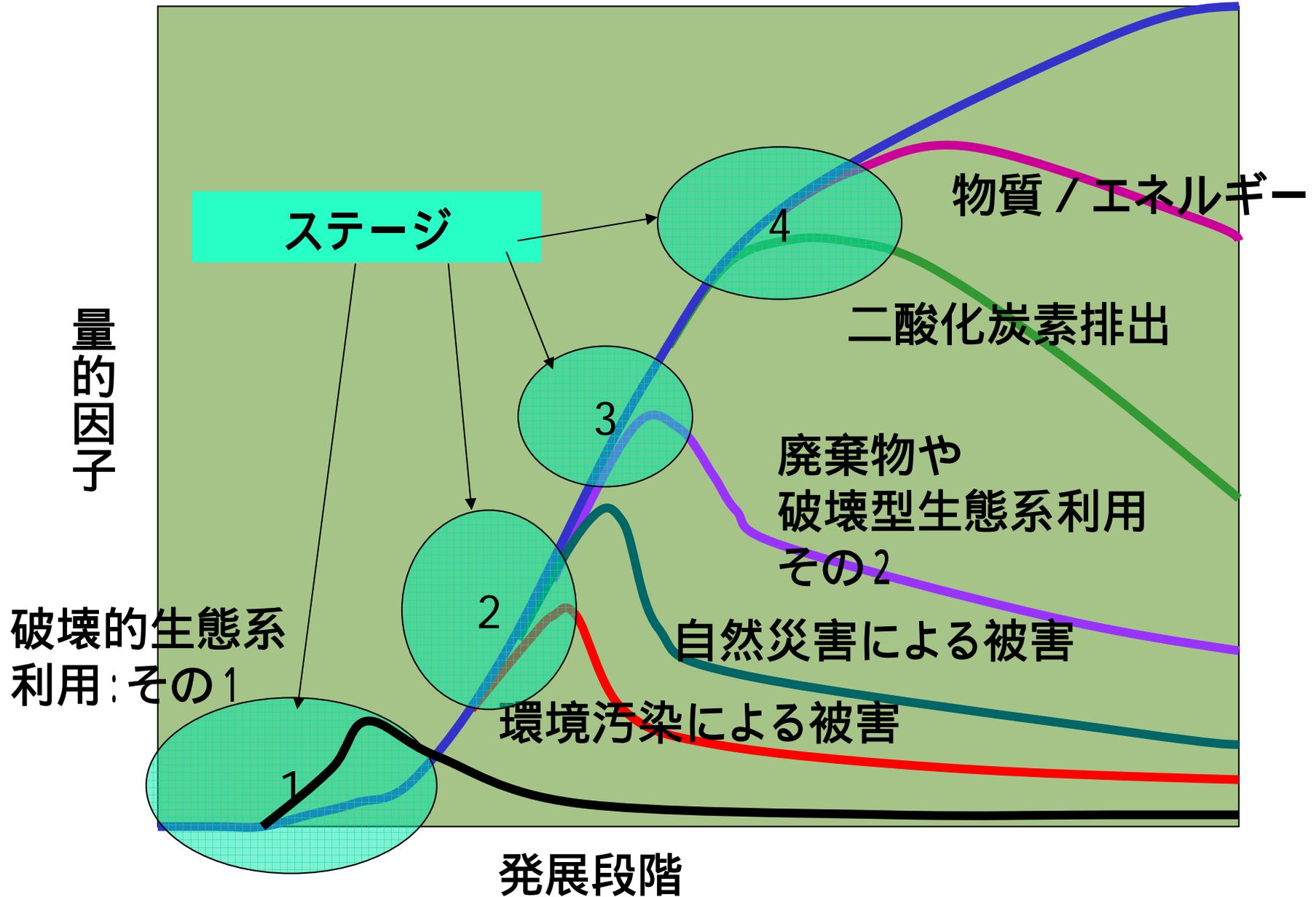
# 「ローカルリスク低減」の理解



# 環境問題のトレンド



# 発展段階とデカップリング



## ステージ4に入るには

- ステージ3までと違って、安全を求める動機だけでは解決不能。
- **理由：未来の問題だから。**
- 未来を割り引いて見てしまうから。
- 未来を現在の経済に組み込む新しい枠組みが必要。
- 環境と経済を合体させる仕組み。
- 例えば、CO<sub>2</sub>の発生量に比例して、税金を支払う = **環境税**
- **排出量取引**

# 日本における 化学物質の リスク ランキング

単位：日

